

# 水库调度运行方式对水库泥沙淤积的影响

李 巍

(辽宁省朝阳市阎王鼻子水库工程建设管理局, 辽宁 朝阳 122000)

**【摘要】** 对于水库而言,泥沙淤积情况的存在,一方面会影响水库自身的正常运行,使其难以充分发挥作用,甚至影响水库的使用周期,另一方面还会对下游河床造成一定冲刷。因此在水库建设过程中,泥沙淤积是必须应当考虑和研究的问题之一。通常情况下,水库可以采取多种方式来清淤工作,如:水库泥沙调度等,而为了更加全面地了解和认识水库调度运行方式对泥沙淤积的影响,本文将结合工作经验,对此进行详细说明,以供今后参考使用。

**【关键词】** 水库调度;运行方式;泥沙淤积;影响

中图分类号: TV554

文献标识码: B

文章编号: 1005-4774(2017)09-0065-03

## Influence of reservoir operation scheduling operation mode on reservoir sediment deposition

LI Wei

(Liaoning Chaoyang Yanwangbizi Reservoir Engineering Construction Administration, Chaoyang 122000, China)

**Abstract:** Sediment deposition conditions can affect normal operation of the reservoir, and it can not exert own function sufficiently and even affect the service life of reservoirs on the one hand, and the downstream riverbed will be eroded to certain extent on the other hand. Therefore, sand silt is one of the problems that must be considered. Reservoirs can be dredged by many modes generally, such as reservoir sediment scheduling, etc. In the paper, working experience will be combined for detailed explanation in order to comprehend and understand the influence of reservoir scheduling operation modes on sand silt more comprehensively, thereby providing reference in the future.

**Keywords:** reservoir scheduling; operation mode; sand silt; influence

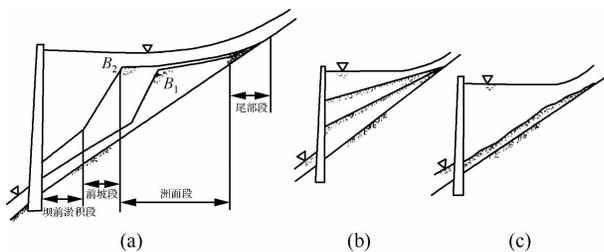
一般情况下,水库的作用主要是平衡水资源的分布,同时也可以在一定程度上降低洪涝灾害等所造成的损失,为部分地区的水资源系统开发提供基础,但是泥沙淤积问题的出现极大影响了水库兴利效益的充分发挥。如:建设在多沙河流上的水库,泥沙淤积的速度比较快,且随着泥沙淤积量的增加,对水库的影响作用也会越来越大,降低了水库的使用寿命,甚至使水库完全丧失功能,因此这些年,国家加大了对水库泥沙淤积

问题的研究和投入力度,以切实提高水库功能发挥,实现兴利效益的根本目的。

### 1 研究情况分析

通过一定的研究和分析发现,水库调度运行方式的选择与水库淤积之间存在十分密切的关系,因此这些年,中国相关部门和研究学者都加大了对两者关系的研究力度。一般情况下,水库运用方式不同,其水库

淤泥的调度方式也存在一定差异。例如,作为一种辅助处理水库淤积手段——泄空冲刷,在水库运用过程中经常使用,但是其在使用过程中与水库淤积上延问题之间有着一定的联系,且水库淤积上延问题发生的比较频繁。事实上,随着时间推移,泥沙的淤积形态也发生着一定变化,它是水库泥沙运动结果的一种外在表现。另外水库来水来沙、坝前水位情况以及水库地形条件等因素对泥沙运动形态有一定的影响,同时也间接决定水库淤积的形态,因此不同形态的淤积又会反作用于水库的泥沙和水库泥沙淤积的变化情况。从淤积形态方面分析,可以将水库淤积纵向形态分为三角洲淤积、锥体淤积以及带状淤积等三种,其剖面形态图如下图所示。



水库淤泥三种形态示意图

因此从以上分析可知水库淤积上延现象的发生也可能是由水库运行方式所导致的,同时水库泄流排沙设备以及规模等都会加重水库淤积上延现象,故而如果想要将水库淤积上延问题控制在可控范围之内,就必须使用合适的排沙泄流设备,同时也应当选用合理的水库调度方式。从本质上分析,水库淤积是由上游来水来沙、坝前水位变化以及河床边界等综合作用形成的,而这其中,人可以对水库堤坝前的水位情况进行控制,因此从这方面可以看出,水库淤积问题是可控的。

## 2 水库泥沙调度对水库淤积控制的要点分析

通过以上分析可知水库淤积问题是可以依靠人为的力量来进行改变的,因此必须加大对淤积发展情况的分析和研究,尤其是应当加大对水库调度方式与水

库淤积关系的研究力度。每个水库的规模是不同的,且其河流泥沙也是不均匀分布存在的,在《水电水利工程泥沙设计规范》(以下简称《规范》)中将枢纽工程分为了两类,即严重和不严重。一旦水路泥沙问题比较严重,必须及时有效地采取水库泥沙调度,同时对泥沙量变化情况进行严格的监督,必要条件还应当使用排沙防沙设备。《规范》中将符合下列情况的工程定位为泥沙严重枢纽工程。

首先,库容沙量比在 50 ~ 100 范围内,其中库容沙量比是指正常蓄水位以下的库容与库输沙量(体积)的比值;其次,在水库工程建设的基准期内,坝前泥沙淤积会对水利工程建筑物体的取水口或者是泄流建筑的安全造成一定影响;再次,水库存在严重的末端淤积上延问题,或者是水库存在回水现象等,这些问题的存在都会对交通系统或者是运行中的水利水电工程造成不利的影 响;最后,水利工程的下游河道出现冲淤变形情况,且会对交通系统、桥梁以及航道等造成不利影响。

从以上分析可知,对水利水电工程而言,在解决泥沙问题的过程中要经常使用泥沙调度这一方式。但是在水库泥沙问题比较严重的情况下,相关的人员应当对水库进行详细的研究和分析,掌握水库淤积的真实情况,并结合实际经验,制定科学合理的泥沙调度方案。

## 3 探究水库调度方式变化对水库淤积的影响

通过对相关研究方案的分析可知,水库淤积的主要影响因素是水库调度方式、上游来水来沙等,而对于大规模水库而言,可以通过水库调度方式的变化来解决淤积问题。就现阶段来说,中国大部分水库主要是通过采用蓄清排浑的调度方式来解决泥沙淤积问题的。水库调度对水库兴利计划的实现具有十分重要的影响,而不同水库的泥沙情况也是不同,其蓄清排浑调度过程也是不同的,也就是说不同的水库调度,泥沙淤积也存在差异,而本文将结合三峡水库调度方式对水

库淤积问题进行详细分析。

### 3.1 三峡水库调度方式

三峡水库在调度方式的选择上使用了一级开发、一次建成、分期蓄水、移民等调度计划,首先在水库调度初始阶段,规定每年的6—10月水库的水位应当降到145.00m,且6—9月应当使水位处于低水平运行状态,这样以来如果长江下游需要采取防洪措施,那么这时三峡水库的水位值与下游防洪限制水位相一致,为排洪做准备。同时在10月三峡水库的蓄水位可以达到175.00m,且在11月至次年4月,水库水位一直处于高水平运行状态,到次年5月前水库的水位值仍旧在155.00m以上,直到进入枯水期后,水位才会有所降低。下表为三峡库区主要水文站水沙量特征,且寸滩和宜昌站作为三峡水库主要的入库和出库控制站,其径流主要集中的每年的5—10月。

三峡库区主要水文站水沙量特征值表

站名	多年平均		70年代		2015年	
	水量/ 亿 m <sup>3</sup>	沙量/ 亿 t	水量/ 亿 m <sup>3</sup>	沙量/ 亿 t	水量/ 亿 m <sup>3</sup>	沙量/ 亿 t
朱沱	2700	3.05	2716	3.334	2495	1.71
寸滩	3485	4.38	3689	4.8	3356	2.001
北碚	655	1.2	749	1.793	678	0.206
武隆	497	0.28	510	0.291	461	0.144
清溪场	4052	4.47	—	—	3918	2.114
万州	4195	4.74	—	—	3970	1.641
黄陵庙	—	—	—	—	4094	0.886
宜昌	4381	5.01	4552	5.56	4100	0.979

三峡水库坝前的水位呈现一定的梯形规律,即在枯水期,三峡水库水位处于高水平,且最高可达175.00m,而11月至次年4月,平均来水量约占全年总来水量的19.5%,由此可以看出,这一阶段三峡水库来水来沙量都比较小,但是在汛期来沙量增加明显,数据显示6—9月平均来沙量约占全年的89%。从以上数据可知,三峡水库调度过程中,来水来沙量最高水平

是坝前水位较低的汛期,过渡时间比较短暂,而在水库枯水期,水库坝前水位处于高水平,且来水来沙量也比较小。

### 3.2 三峡汛限水位调度对淤积影响

在长江河道汛期阶段,来水来沙量都处于高水平,且这一阶段河床形态也处于一个相对比较稳定的时期,但是每一年水库的来水来沙量是不同的,但是汛期水沙量对水库来水来沙量的影响是不容置疑的。水库进入到运行阶段后,其调度方式的选择会对水库河段下游的水位产生一定影响,也就是说这一阶段水库中的水不再是“自由”的。三峡水库利用蓄清排浑的方式来解决水库淤积问题,以实现水库运行的平衡运行。另外水库坝前水位波动比较大,且待进入到平衡阶段后同年冲淤量也比较大。在水库蓄水期,泥沙被冲刷,水位处于高水平,平均为145.00m。另外三峡水库其平衡状态的形成是蓄水期和汛期水库共同冲刷作用的结果,且这一阶段水库造床流量在汛期大于3000m<sup>3</sup>/s,而这对河床形态的形成具有十分重要的作用,由此可以看出水库调度方式对水库泥沙淤积平衡状态的形成具有一定推动作用。

## 4 结 论

综上所述,水库调度方式以及河段上游来水来沙量对水库淤积的形成具有十分重要的作用,且合理的水库调度方式对淤积平衡有一定的推动作用,因此水利水电工程应当切实根据自身的实际情况选择水库调度方式,以有效地解决泥沙淤积问题。◆

### 参考文献

- [1] 胡春宏. 我国多沙河流水库“蓄清排浑”运用方式的发展与实践[J]. 水利学报, 2016(3): 283-291.
- [2] 高宗昌. 泥沙淤积对肯斯瓦特水利枢纽工程的影响分析[J]. 中国水利, 2016(4): 28-30.
- [3] 白涛. 水库群水沙调控的单一多目标调度模型及其应用[J]. 水科学进展, 2016(1): 116-127.